

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 12 SEP 2003
WIPO PCT

29.07.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 3 年 4 月 1 5 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 1 1 0 7 8 9
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 1 0 7 8 9]

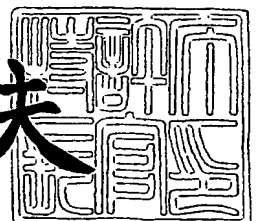
出 願 人
Applicant(s): 日 本 精 工 株 式 有 限 公 司

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 3 年 8 月 2 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 P044705

【提出日】 平成15年 4月15日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F16C 25/08

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目 5 番 5 0 号 日本精工株式会社内

【氏名】 青木 満穂

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目 5 番 5 0 号 日本精工株式会社内

【氏名】 森田 康司

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目 5 番 5 0 号 日本精工株式会社内

【氏名】 稲垣 好史

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目 5 番 5 0 号 日本精工株式会社内

【氏名】 杉田 澄雄

【特許出願人】

【識別番号】 000004204

【氏名又は名称】 日本精工株式会社

【代理人】

【識別番号】 100105647

【弁理士】

【氏名又は名称】 小栗 昌平

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100105474

【弁理士】

【氏名又は名称】 本多 弘徳

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100108589

【弁理士】

【氏名又は名称】 市川 利光

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100115107

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 猛

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100090343

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗宇 百合子

【電話番号】 03-5561-3990

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 092740

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0002910

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 主軸装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 主軸とハウジング前端との間隙から軸受までの切削液浸入域に、切削液検出センサを配設したことを特徴とする主軸装置。

【請求項 2】 前記切削液検出センサを、ラビリンスシールから軸受までの間に配設したことを特徴とする請求項 1 に記載の主軸装置。

【請求項 3】 前記切削液浸入域にドレン通路を開口し、該ドレン通路に切削液検出センサを配設したことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の主軸装置。

【請求項 4】 前記ドレン通路に排出バルブを配設したことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の主軸装置。

【請求項 5】 前記切削液検出センサでの検出信号に基づいて、前記排出バルブを作動して、前記切削液浸入域から切削液を排出することを特徴とする請求項 4 に記載の主軸装置。

【請求項 6】 前記軸受に潤滑剤供給孔を形成するとともに、該潤滑剤供給孔を潤滑供給装置に接続し、前記切削液検出センサでの検出信号に基づいて、前記潤滑供給装置を作動して、前記軸受に潤滑剤を供給させるようにしたことを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の主軸装置。

【請求項 7】 前記切削液検出センサの信号により軸受が損傷しない運転条件に制限する機能を備えた工作機械に使用することを特徴とする請求項 1 に記載の主軸装置。

【請求項 8】 前記切削液検出センサでの検出信号に基づいて、警告表示をする警告手段を備えたことを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の主軸装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、主軸装置に関するもので、詳しくは、切削液の浸入を検出する切削

液検出センサを備えた主軸装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

工作機械の主軸装置では、外部から主軸装置内の軸受内部に切削液が浸入すると、主軸軸受の潤滑性能が劣化して焼き付きが発生するため、主軸とハウジング前端との間隙から軸受までの切削液浸入域に、切削液浸入防止手段として、図11に示したラビリンスシールやエアシールが配設されている（例えば、特許文献1, 2参照）。

しかしながら、それらの切削液浸入防止手段では、切削液の浸入を完全に防止することはできない。

【0003】

そこで、図10に示したように、軸受に切削液検出センサを配設して、軸受に浸入する切削液を検出する軸受が提供されている（例えば、特許文献3参照）。

【0004】

【特許文献1】

実開平4-90770号公報

【特許文献2】

特開2002-239867号公報

【特許文献3】

特開2002-206528号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記特許文献1では、主軸装置内部へ切削液が浸入してしまうという問題があった。また、上記特許文献2の主軸回転により異物をドレン孔から排出する方法では、回転速度が低いときには、排出能力が落ちるという問題があった。さらに、上記特許文献3の軸受内部に設けられたセンサで切削液の浸入を検出する方法では、切削液が軸受内部にすでに浸入した後であり、軸受の焼き付きが発生するか、軸受交換や分解・洗浄等のメンテナンスが必要となる問題があった。特に、グリース潤滑においては一度封入されたグリースは切削液が浸入

すると切削液でグリースが洗い流されてしまい軸受が損傷する事例が多く見られた。

【 0 0 0 6 】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、その目的は、軸受内部に切削液が浸入する以前に主軸装置内部への切削液浸入を検出し、機械運転を長時間止めることなく、主軸軸受の潤滑性能を安定して長時間維持可能な主軸装置を提供することである。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

本発明の主軸装置は、主軸とハウジング前端との間隙から軸受までの切削液浸入域に、切削液検出センサを配設したことを特徴とする。

前記構成の主軸装置によれば、シール部に浸入した切削液を軸受内部へ切削液が浸入する前に検出できる。また、最近使用されているスルークーラントで回転継手が破損し、切削液が主軸装置内部に浸入する問題も発生しており、漏れ検出用のセンサを付ける場合があるが、センサが切削液の浸入を検知しても対処することは難しかった。本件では、切削液の浸入を検出した後、潤滑剤を軸受に供給することにより、従来潤滑剤が洗い流されてしまったことによる軸受の損傷を防止し、故障した部品は修理が必要であるが、主軸装置が使用できない状態は回避することが可能になる。特に、主軸装置がグリース潤滑である場合は有効である。

【 0 0 0 8 】

また、本発明の主軸装置は、前記切削液検出センサを、ラビリンスシールから軸受けまでの間に配設したことを特徴とする請求項 1 に記載の主軸装置である。

【 0 0 0 9 】

また、本発明の主軸装置は、前記切削液浸入域にドレン通路を開口し、該ドレン通路に切削液検出センサを配設したことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の主軸装置である。

【 0 0 1 0 】

また、本発明の主軸装置は、前記ドレン通路に排出バルブを配設したことを特

徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の主軸装置である。

【 0 0 1 1 】

また、本発明の主軸装置は、前記切削液検出センサでの検出信号に基づいて、前記排出バルブを作動して、前記切削液浸入域から切削液を排出することを特徴とする請求項 4 に記載の主軸装置である。

【 0 0 1 2 】

また、本発明の主軸装置は、前記軸受に潤滑剤供給孔を形成するとともに、該潤滑剤供給孔を潤滑供給装置に接続し、前記切削液検出センサでの検出信号に基づいて、前記潤滑供給装置を作動して、前記軸受に潤滑剤を供給させるようにしたことを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の主軸装置である。

【 0 0 1 3 】

また、本発明の主軸装置は、前記切削液検出センサの信号により軸受が損傷しない運転条件に制限する機能を備えた工作機械に使用することを特徴とする請求項 1 に記載の主軸装置である。

【 0 0 1 4 】

更に、本発明の主軸装置は、前記切削液検出センサでの検出信号に基づいて、警告表示をする警告手段を備えたことを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の主軸装置である。

【 0 0 1 5 】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明を図面に示した実施の形態に基づいて説明する。

【 0 0 1 6 】

図 1 は本発明に係る主軸装置の第 1 実施形態の要部を示した断面図、図 2 は第 1 の実施形態で採用した切削液検出センサを示した概念図、図 3 は本発明に係る主軸装置の第 2 実施形態の要部を示した断面図、図 4 は本発明に係る主軸装置の第 3 実施形態の要部を示した断面図、図 5 は本発明に係る主軸装置の第 4 施形態の要部を示した断面図、図 6 は発明に係る主軸装置の第 5 施形態の要部を示した断面図、図 7 本発明に係る主軸装置の第 6 施形態の要部を示した断面図、図 8 は本発明の主軸装置を備えた工作機械の制御システムを示した図、図 9 は切削液検

出センサの出力信号を時系列で測定したグラフである。

【0017】

図示したいずれの実施形態の主軸装置も、軸受1の外輪1aがハウジング主体2の先端に取付けられた前蓋3によって外輪間座4を介して内方に押圧され、軸受1の内輪1bが主軸5に螺合させたナット6によって内輪間座7を介して内方に押圧されている。さらに、前蓋3の前面には、該前蓋の前面およびナット6の前部を覆うように、カバー8が取付けられている。そして、外輪間座4と前蓋3とナット6と内輪間座7の間には、環状空間9が画成されている。

前蓋3の前面内周縁には、前端方向に開口する環状溝10が形成され、一方、ナット6の後端面外周縁には、後方へ向けて環状突起11が形成されている。そして、前蓋3の環状溝10にナット6の環状突起11が挿嵌され、それらの間にラビリンスシール12が構成されている。

また、カバー8の内周面には、ラビリンス13が配設され、該ラビリンスによってカバー8の内周面と主軸5の外周面との間がシールされている。

【0018】

図1に示した実施の形態では、外輪間座4における環状空間9側の面に切削液検出センサ14が取付けられている。

この切削液検出センサ14は、図2に示したように、環状の基板14aに櫛歯状の接触子（電極）14b、14cが相対向して配置され、それらの接触子が配線14dによって検出部14eに接続されている。この実施形態では、接触子14a、14bが0.05～1mm程度間隔をもって配置されている。

また、外輪間座4とハウジング主体2とに、それぞれ孔4a、2aが形成され、それらの孔に配線14dが収容されている。そして、検出部14eは、ハウジング主体2の外部に設置されている。

【0019】

この第1の実施形態の主軸装置では、ラビリンス13およびラビリンスシール12を経て内部に浸入した切削液は、切削液検出センサ14の接触子14b、14c間に接触して接触子間を短絡し、それによる電圧の変化で、切削液の浸入が検出部14eで検知される。

【 0 0 2 0 】

図 3 に示した第 2 の実施形態は、垂直設置型の主軸装置であって、切削液検出センサを 3 つ備えている。

この主軸装置では、前蓋 3 およびカバー 8 にドレン孔 1 5 が連通形成されている。このドレン孔 1 5 は、一端が前記環状空間 9 の底部に開口している。このドレン孔 1 5 の他端部は、上方ドレン孔 1 5 a と下方ドレン孔 1 5 b とカバー 8 の内側へ開口するドレン孔 1 5 c とに分岐されている。

そして、外輪間座 4 における環状空間 9 側の面には、第 1 の実施形態に示したものと同様な第 1 の切削液検出センサ 1 6 が取付けられている。また、上方ドレン孔 1 5 a における上記ラビリンズシール 1 2 に対応する高さには、第 2 の切削液検出センサ 1 7 が設置され、下方ドレン孔 1 5 b における上記オイルシール 1 3 に対応する高さには、第 3 の切削液検出センサ 1 8 が設置されている。

なお、第 2 および第 3 の切削液検出センサ 1 7, 1 8 は、2 本の電極 1 7 a, 1 7 b, 1 8 a, 1 8 b をそれぞれ有し、それらの電極が切削液によって導通されることによる検出部 1 7 c, 1 8 c での電圧変化で、液の検出が行なわれる。

【 0 0 2 1 】

この第 2 の実施形態の主軸装置では、ラビリンズ 1 3 を経てカバー 8 の内側に浸入した切削液が、ドレン孔 1 5 c を経て切削液検出センサ 1 8 に流れ込むと、該センサによって切削液の浸入が検知される。

さらに、その切削液の量がラビリンズ 1 2 の高さまで達すると、切削液がドレン孔 1 5 に流れ込んで、切削液検出センサ 1 7 によって検知される。

さらに、切削液の量が環状空間 9 まで達すると、切削液検出センサ 1 6 によって検知される。

【 0 0 2 2 】

したがって、この第 2 の実施形態によれば、切削液の浸入度合いを検知することができ、それによって主軸装置を適宜に制御することが可能になる。

例えば、センサ 1 8 が切削液を検知した場合には、切削液使用条件や切削液噴射ノズルの調整といった措置を警告によってオペレータに促して、それ以上の浸入を防止し、センサ 1 7 が切削液を感知した場合には、軸受 1 に新しい潤滑剤を

供給することによって、潤滑性能の劣化を防ぐ。また、センサ 1 6 が切削液を検知した場合には、主軸装置の運転条件を制限するか、または強制的に停止させるなどして、焼き付きを未然に防ぐことができる。

【 0 0 2 3 】

図 4 に示した第 3 の実施形態では、上記第 2 の実施形態と同様に、前蓋 3 およびカバー 8 にドレン孔 1 9 が連通形成されている。このドレン孔 1 9 の上端は環状空間 9 に開口し、他端には上記第 2 の実施形態における第 2 の切削液検出センサと同様なセンサ 2 0 が配設されている。

【 0 0 2 4 】

この第 3 の実施形態の主軸装置では、ラビリンス 1 3 およびラビリンスシール 1 2 を経て環状空間 9 に浸入した切削液は、ドレン孔 1 9 を経て、切削液検出センサ 2 0 に達し、該センサによって切削液の浸入が検知される。

この実施形態によれば、軸受 1 の周辺にセンサを配置することができない場合に有効である。

【 0 0 2 5 】

図 5 に示した第 4 の実施形態では、外輪間座 4 における環状空間 9 側の面に、上記第 1 の実施形態と同様な切削液検出センサ 2 1 が貼り付けられ、外輪間座 4 とハウジング主体 2 とにそれぞれ孔 4 a, 2 a が形成され、それらの孔に配線 2 1 a が収容されている。

この実施形態では、前蓋 3 およびカバー 8 にドレン孔 2 2 が連通形成されており、該ドレン孔の一端が前記環状空間 9 の底部に開口している。そして、ドレン孔 2 2 の他端には、排出バルブ 2 3 が配設されている。この排出バルブ 2 3 には、チェックバルブが採用されている。この排出バルブ 2 3 は、ボール 2 3 a を押し込むことによって開放されるもので、ボール 2 3 a を押し込むための押し込み具 2 4 を備えている。この押し込み具 2 4 は、先端に棒状突起 2 4 a を備えている。また、この押し込み具 2 4 は内部に吸引通路 2 4 b を備えたものであってもよい。

【 0 0 2 6 】

この第 4 の実施形態の主軸装置では、ラビリンス 1 3 およびラビリンスシール

1 2 を経て環状空間 9 に浸入した切削液は、ドレン孔 2 2 を経て、排出バルブ 2 3 まで流れ込む。この実施形態の場合には、ドレン孔 2 2 に切削液が溜められ、その切削液が環状空間 9 に達すると、切削液検出センサ 2 1 によって検知される。それまでは、ドレン孔 2 2 は排出バルブ 2 3 のチェック弁機構により閉じられているため、ドレン孔 2 2 から切削液が浸入することはない。切削液検出センサ 2 1 によって切削液が検知された場合には、排出バルブ 2 3 のボール 2 3 a を押し込み具 2 4 の突起 2 4 a で押し込んでバルブ 2 3 を開き、それによってドレン孔 2 2 内の切削液を外部に排出させることができる。

なお、吸引通路 2 4 b を備えた押し込み具 2 4 を使用し、ドレン孔 2 2 内の切削液を吸引すれば、粘度の高まった切削液でも確実に排出させることができる。

また、押し込み具 2 4 を主軸頭の可動範囲に固定しておけば、送り軸の移動機構が使用できるので、安価に自動化が図れる。また、可動範囲内に押し込み具 2 4 が存在すると都合が悪い場合には、押し込み具 2 4 をアクチュエータで可動させるようにしてもよい。

【 0 0 2 7 】

図 6 に示した第 5 の実施形態では、外輪間座 4 と内輪間座間 7 に軸受シール 2 5 を配装し、その軸受シール 2 5 の環状空間 9 側に上記第 1 の実施形態と同様な切削液検出センサ 2 6 が取付けられている。そして、この実施形態では、前蓋 3 およびハウジング主体 2 に孔 3 a, 2 a が形成され、それらの孔に配管 2 6 a が挿通されている。

【 0 0 2 8 】

この第 5 の実施形態の主軸装置では、第 1 の実施形態と同様に、ラビリンス 1 3 およびラビリンスシール 1 2 を経て内部に浸入した切削液は、切削液検出センサ 2 6 によって検知される。

この第 5 の実施形態の主軸装置の場合には、軸受シール 2 5 によって軸受 1 への異物浸入を防止することができ、かつ軸受から潤滑剤の漏出を防止することができるばかりでなく、センサ付き軸受シールとしてコンパクトかつ組付け性のよいセンサの設置が可能になる。

【 0 0 2 9 】

図 7 に示した第 6 の実施形態では、切削液検出センサの信号により、軸受 1 に潤滑剤を供給する機能を備えた主軸装置を示している。

この実施形態では、第 1 の実施形態と同様に、外輪間座 4 における環状空間 1 2 側の面に切削液検出センサ 2 7 が取付けられており、外輪間座 4 とハウジング主体 2 とに、それぞれ孔 4 a, 2 a が形成され、それらの孔に配線 2 7 a が収容されている。

また、この実施形態では、軸受 1 の外輪 1 a にグリース供給孔 1 c が形成され、該グリース供給孔は、ハウジング主体 2 に形成した孔 2 b を介して潤滑剤供給装置 2 8 に接続されている。

そして、この潤滑剤供給装置 2 8 は、切削液検出センサ 2 7 の信号に基づいて、制御装置 2 9 によって制御される。

【 0 0 3 0 】

この第 6 の実施形態の主軸装置では、第 1 の実施形態と同様に、ラビリンス 1 3 およびラビリンスシール 1 2 を経て内部に浸入した切削液は、切削液検出センサ 2 7 によって検知される。そして、センサ 2 7 によって切削液が検出されると、制御装置 2 9 によって、潤滑剤供給装置 2 8 に潤滑剤供給指令が送られ、該潤滑剤供給装置から潤滑剤が軸受 1 に圧送される。

特に、グリース封入式の主軸装置の場合には、一度、軸受内部に切削液が浸入してしまうと、潤滑機能が著しく劣化し、焼き付きを発生し易い。しかも切削液検出機能がないと、焼き付く前に補修することもできない。

この実施形態の主軸装置の場合には、潤滑剤供給装置 2 8 が備えられているので、切削液検出センサ 2 7 と併用することにより、信頼性の高いグリース潤滑式の主軸装置が得られる。

【 0 0 3 1 】

図 8 は、本発明の主軸装置 A を備えた工作機械の制御システムを示している。

この工作機械では、主軸装置 A において切削液検出センサで切削液の存在を検知すると、その信号が制御装置 B に入力され、制御装置 B に付設されたモニター C に警告メッセージが表示されるか、又は同時に警告灯 D を点灯させる。この警告表示を知ったオペレータは、制御装置 B の操作盤を操作することによって、切

削液の流量や圧力を調整したり、切削液噴射ノズルEの向きを変えるなどして、切削液のそれ以上の浸入を防止することができる。

また、主軸装置Aに設けた排出バルブ（図5におけるバルブ23）Fから切削液を外部に排出することも可能であり、さらには、潤滑剤供給孔（図7における潤滑剤供給用の孔2b）Gから新たな潤滑剤を供給することもできる。

図9は切削液検出センサを備えた主軸装置に切削液を実際にかけて、センサの信号を時系列で測定した結果である。浸入した時点で電圧がおよそ0ボルトから2ボルトに上がり検出できたことから、センサの効果を確認できた。

【0032】

【発明の効果】

以上説明したように本発明に係る主軸装置によれば、軸受内部に切削液が浸入する以前に主軸装置内部への切削液浸入を検出し、機械運転を長時間止めることなく、主軸軸受の潤滑性能を安定して長時間維持可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る主軸装置の第1実施形態の要部を示した断面図である。

【図2】

第1の実施形態で採用した切削液検出センサを示した概念図である。

【図3】

本発明に係る主軸装置の第2実施形態の要部を示した断面図である。

【図4】

本発明に係る主軸装置の第3実施形態の要部を示した断面図である。

【図5】

本発明に係る主軸装置の第4施形態の要部を示した断面図である。

【図6】

本発明に係る主軸装置の第5施形態の要部を示した断面図である。

【図7】

本発明に係る主軸装置の第6施形態の要部を示した断面図である。

【図8】

本発明の主軸装置を備えた工作機械の制御システムを示した図である。

【図 9】

切削液検出センサの出力信号を時系列で測定したグラフである。

【図 10】

従来の主軸装置の要部を示した断面図である。

【図 11】

従来の別の主軸装置の要部を示した断面図である。

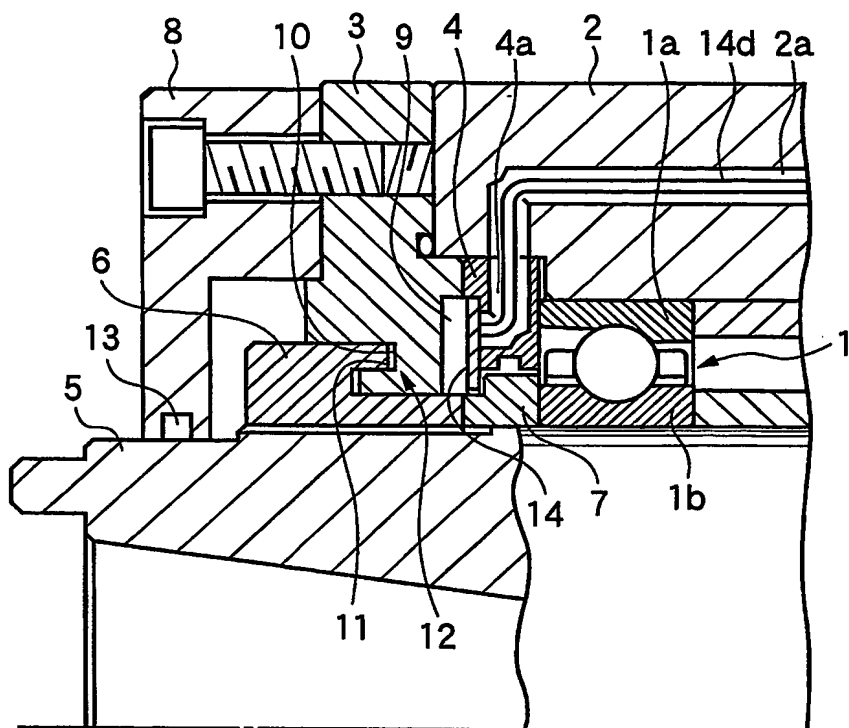
【符号の説明】

- 1 軸受
- 1 a 外輪
- 1 b 内輪
- 1 c グリース供給孔
- 2 ハウジング主体
- 2 a 孔
- 2 b 孔
- 3 前蓋
- 4 外輪間座
- 5 主軸
- 6 ナット
- 7 内輪間座
- 8 カバー
- 9 環状空間
- 10 環状溝
- 11 環状突起
- 12 ラビリンスシール
- 13 オイルシール
- 14 切削液検出センサ
- 15 ドレン孔
- 16 第1の切削液検出センサ

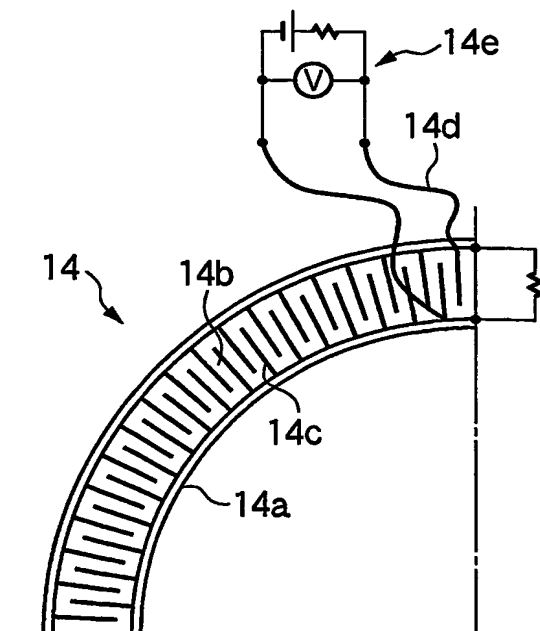
- 17 第2の切削液検出センサ
- 18 第3の切削液検出センサ
- 19 ドレン孔
- 20, 21 切削液検出センサ
- 22 ドレン孔
- 23 排出バルブ
- 24 押し込み具
- 25 軸受シール
- 26, 27 切削液検出センサ
- 28 潤滑剤供給装置
- A 主軸装置
- B 制御装置
- C モニター
- D 警告灯
- E 切削液噴射ノズル
- F 排出バルブ
- G 潤滑剤供給孔

【書類名】 図面

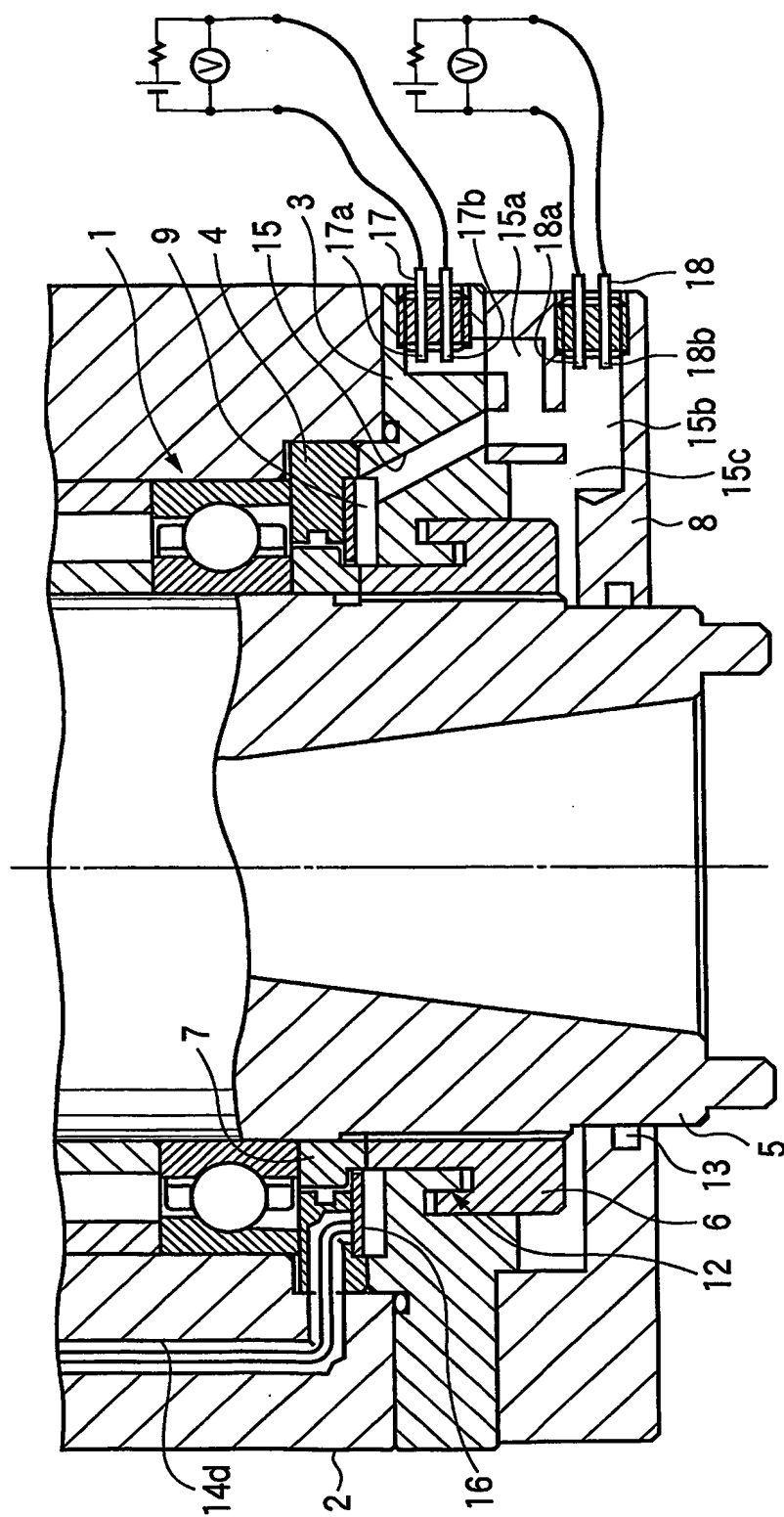
【図 1】



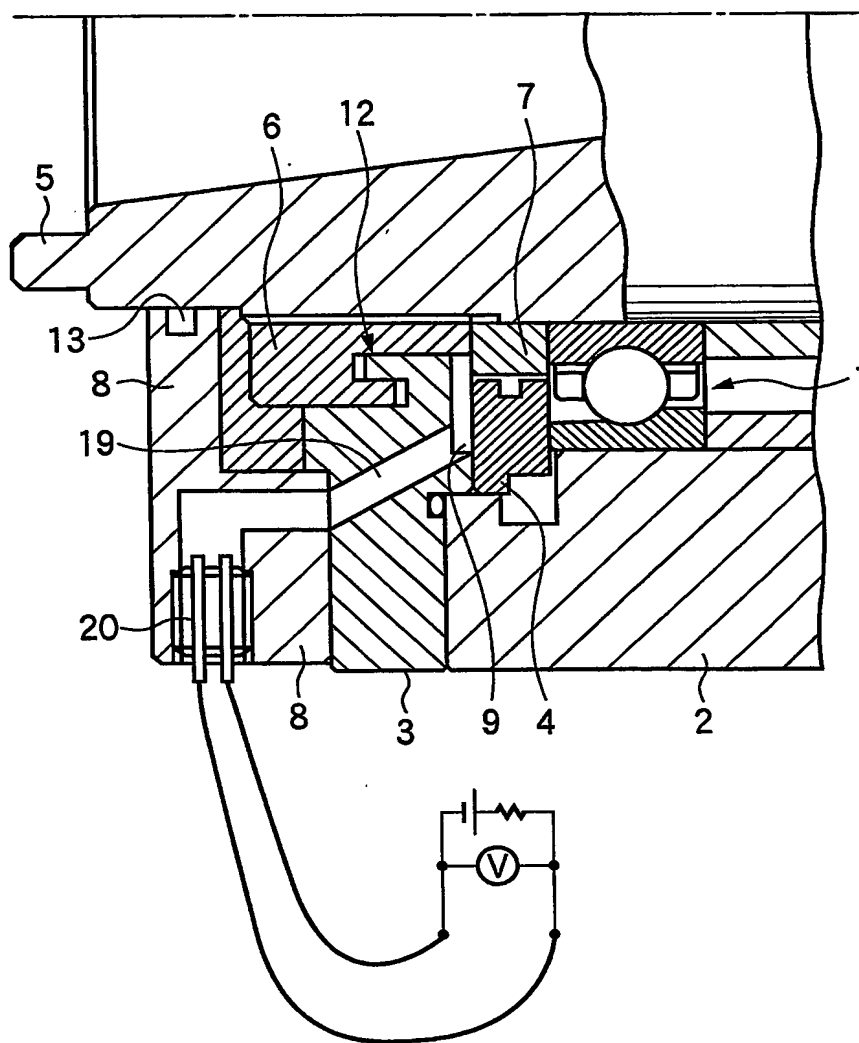
【図 2】



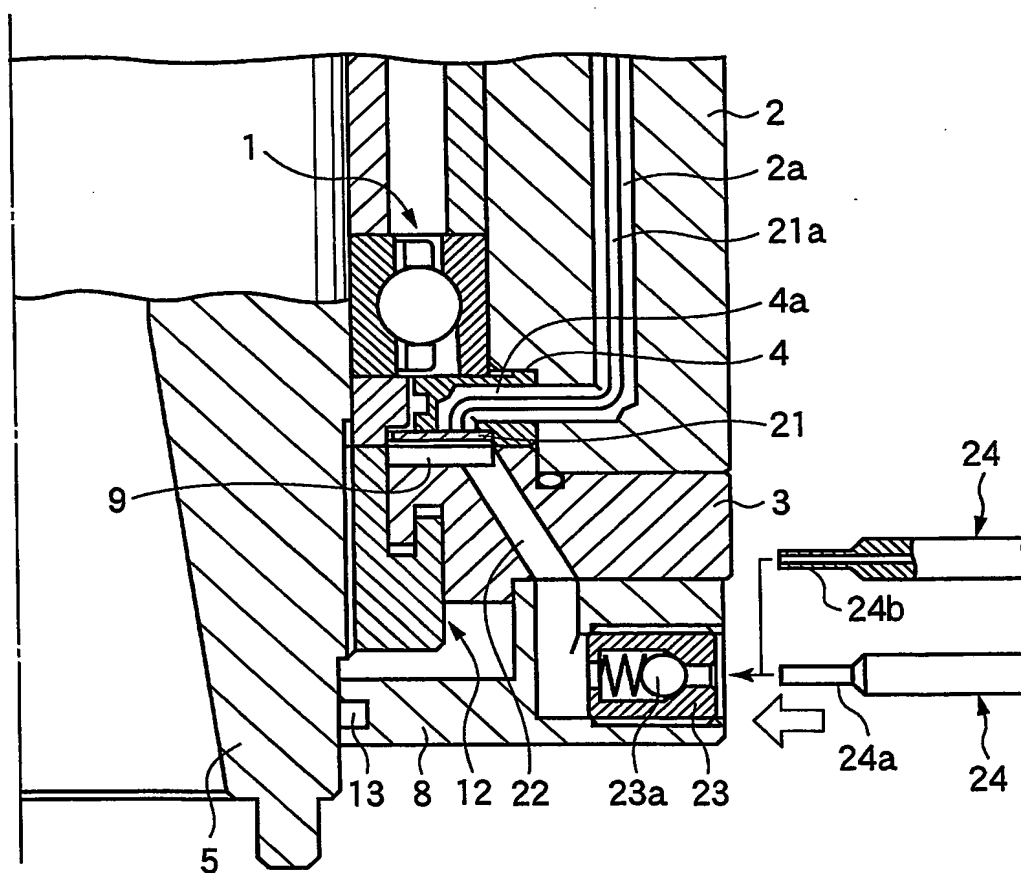
【図 3】



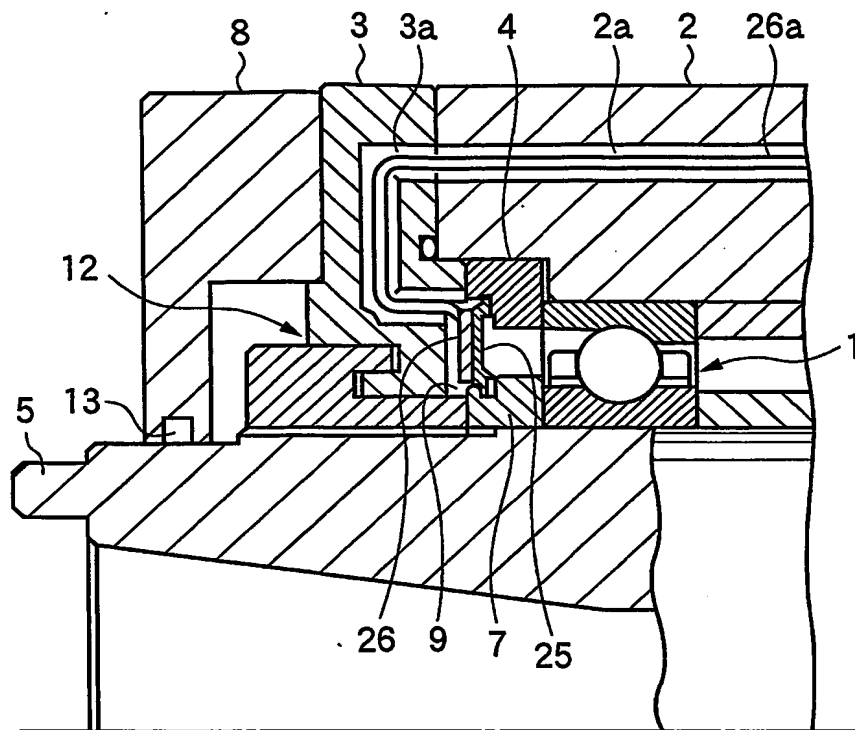
【図4】



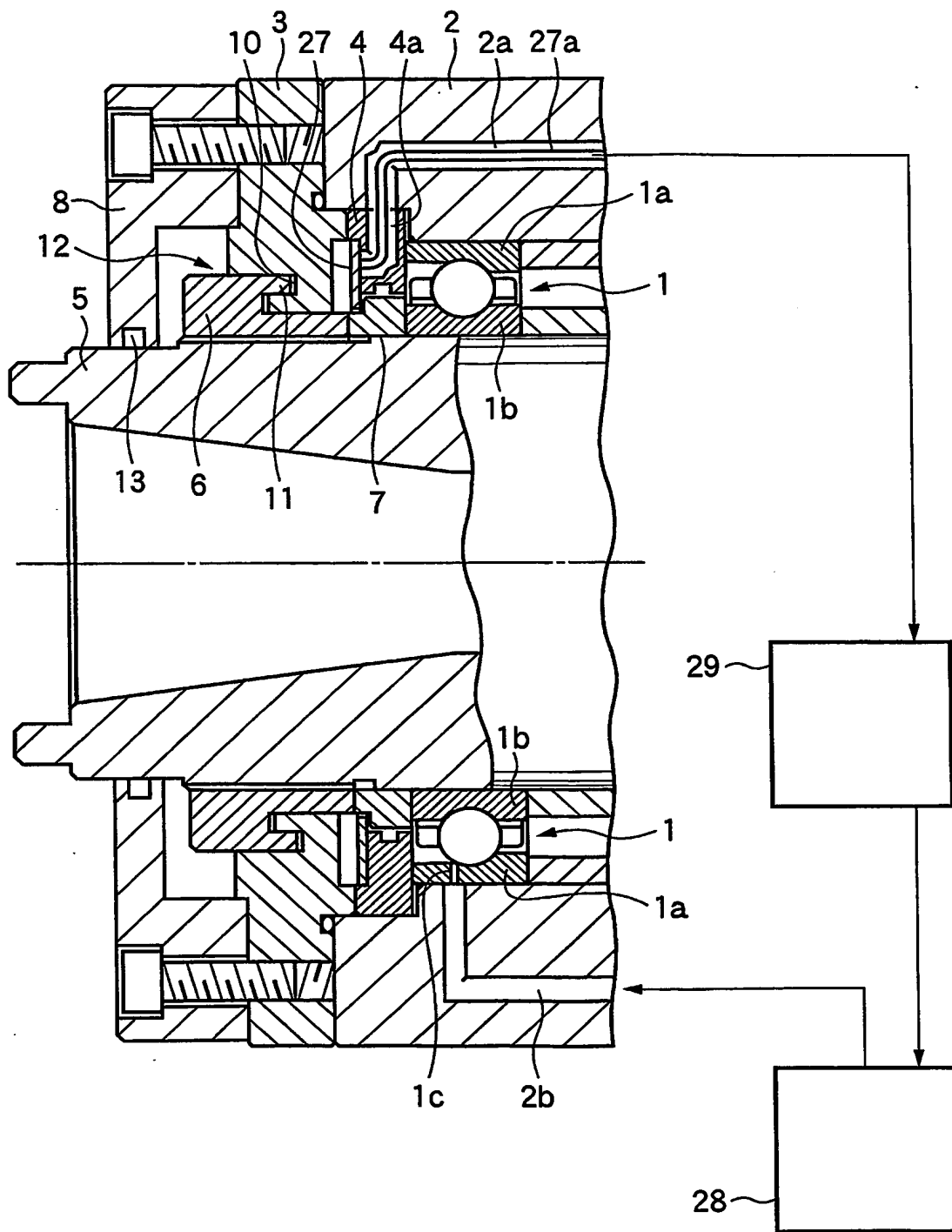
【図 5】



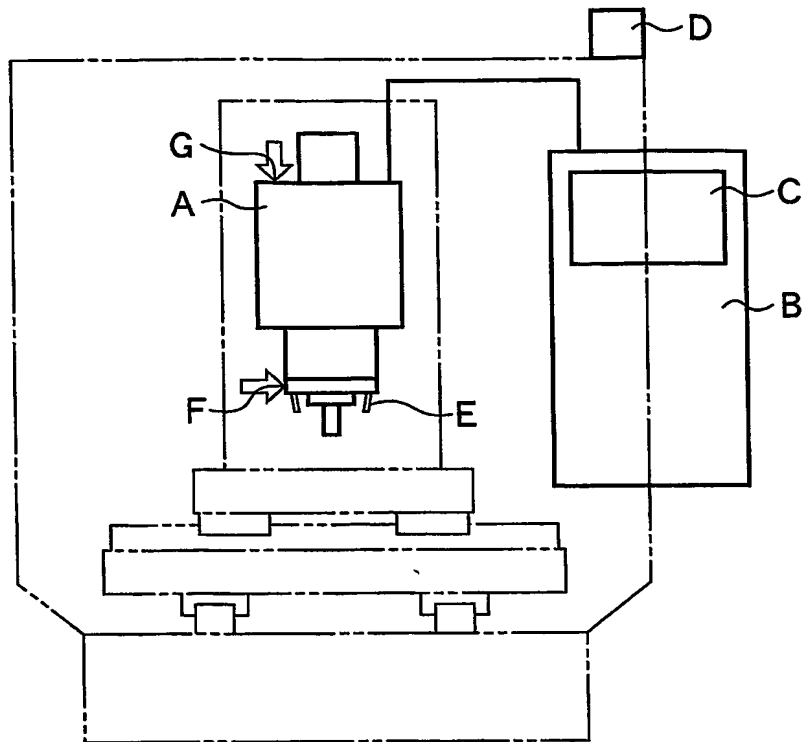
【図 6】



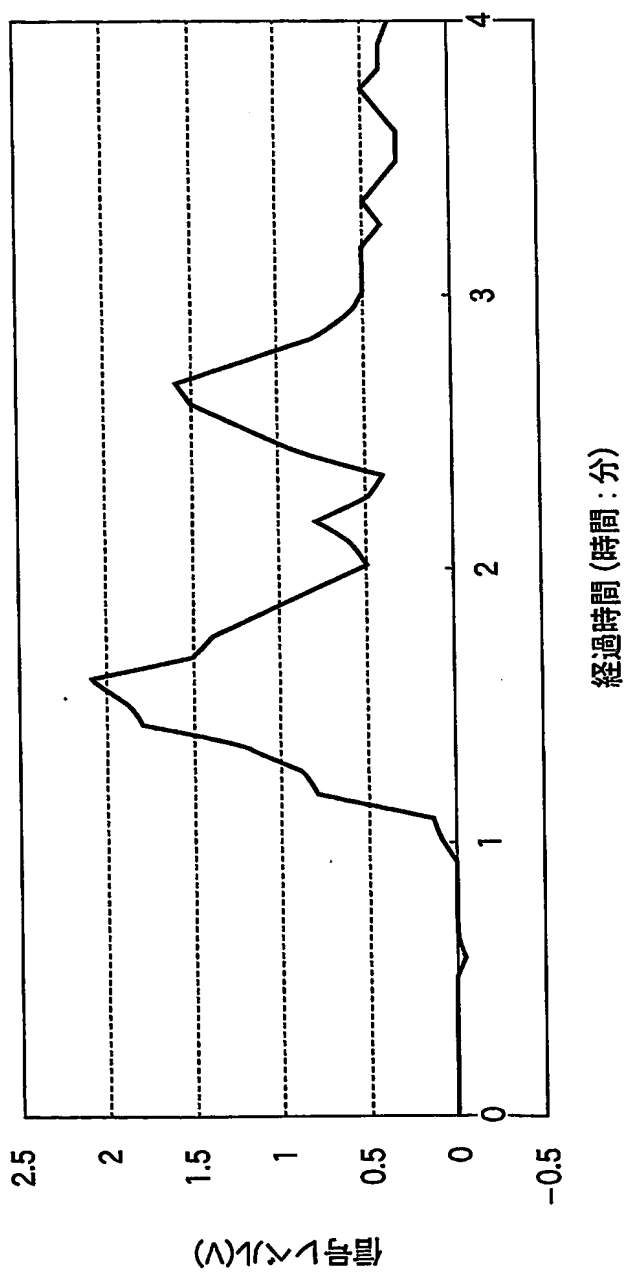
【図 7】



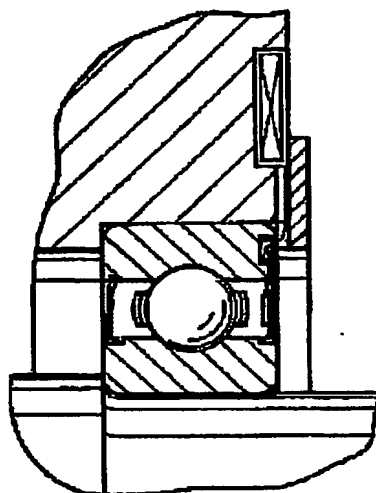
【図 8】



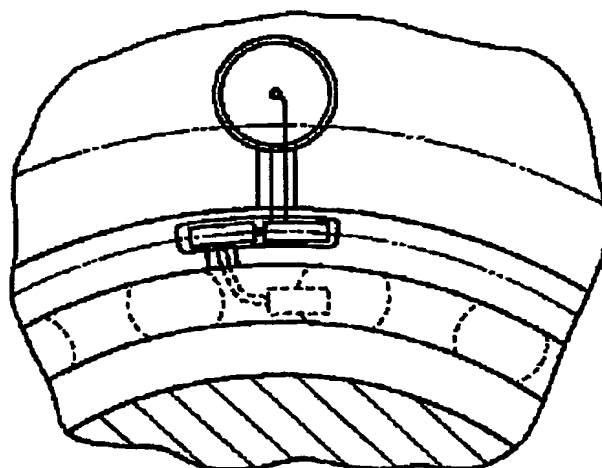
【図9】



【図 10】

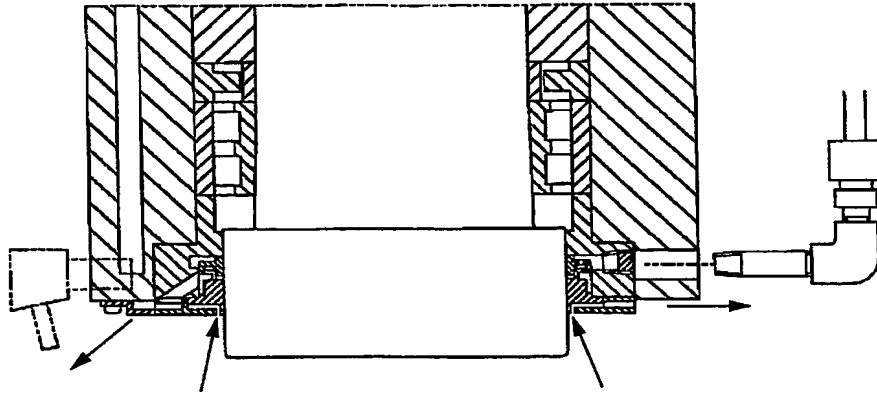


(A)

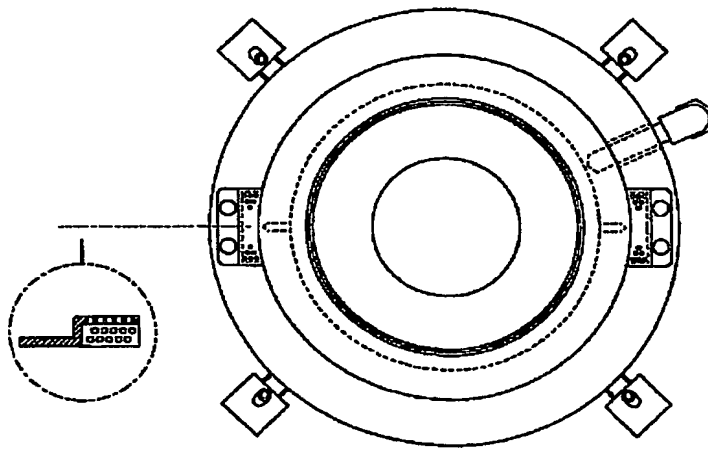


(B)

【図 11】



(A)



(B)

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 軸受内部に切削液が浸入する以前に主軸装置内部への切削液浸入を検出し、機械運転を長時間止めることなく、主軸軸受の潤滑性能を安定して長時間維持可能な主軸装置を提供する。

【解決手段】 本発明の主軸装置は、軸受 1 の外輪 1 a がハウジング主体 2 の先端に取付けられた前蓋 3 によって外輪間座 4 を介して内方に押圧され、軸受 1 の内輪 1 b が主軸 5 に螺合させたナット 6 によって内輪間座 7 を介して内方に押圧されている。さらに、前蓋 3 の前面には、該前蓋の前面およびナット 6 の前部を覆うように、カバー 8 が取付けられている。そして、外輪間座 4 と前蓋 3 とナット 6 と内輪間座 7 の間には、環状空間 9 が画成されている。また、カバー 8 の内周面には、ラビリンス 1 3 が配設され、該オイルシールによってカバー 8 の内周面と主軸 5 の外周面との間がシールされている。そして、外輪間座 4 における環状空間 1 2 側の面に切削液検出センサ 1 4 が取付けられている。

【選択図】 図 1

特願 2003-110789

出願人履歴情報

識別番号

[000004204]

1. 変更年月日

1990年 8月29日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都品川区大崎1丁目6番3号

氏 名

日本精工株式会社